

# 대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science  
2025. 09. Vol. 32, No.3 pp. 91-101

## 필라테스호흡을 적용한 비대면 매트필라테스 운동이 대학생의 심폐지구력 및 복부근육두께에 미치는 영향

노해나 · 이효정

한국교통대학교 물리치료학과

## Effects of Non-face-to-face Mat pilates Exercise with Pilates Breathing on Cardiorespiratory Endurance and Abdominal Muscle Thickness of Undergraduate

Noh Hae Na, M.S., P.T. · Lee Hyo Jeong, Ph.D., P.T.

*Dept. of Physical Therapy Korea National University of Transportation*

### Abstract

**Background:** This study was to prove the effectiveness of applying pilates breathing to achieve maximum efficiency with the same non-face-to-face mat pilates exercise program on cardiorespiratory endurance and abdominal muscle thickness.

**Design:** Randomized controlled trial.

**Methods:** We selected 32 adults in their 20s who met the subjects election criteria, and randomly assigned 16 people to the non-face-to-face pilates exercise group using pilates breathing (experimental group) and 16 people to the non-face-to-face pilates exercise group without pilates breathing (control group), and the experimental group consisted of 16 subjects. Pilates breathing exercise was not applied to the control group, and non-face-to-face pilates exercise was performed 5 times a week for 4 weeks, 20 times per session for 20 minutes. The YMCA step test and Sono U6 were used to evaluate the cardiorespiratory function and abdominal muscle thickness of a total of 31 subjects before and after the intervention.

**Results:** First, in terms of cardiorespiratory endurance, there was a significant improvement between the experimental group before and after intervention in physical efficiency index, maximum oxygen intake ( $p < .05$ ), the experimental group showed greater

changes than the control group, showing a significant improvement ( $p < .05$ ). Second, the thickness of the abdominal muscles during Pilates breathing increased in the experimental group, showing a significant increase after the intervention compared to before the intervention ( $p < .05$ ). In the comparison between the two groups, significant increase between the groups ( $p < .05$ ).

**Conclusion:** As a result, the application of pilates breathing during non-face-to-face mat pilates exercise was able to improve the cardiorespiratory endurance and abdominal muscle thickness of adults in their 20s.

**Key words:** abdominal muscle, cardiorespiratory endurance, pilates breathing, non-face-to-face

### 교신저자

이효정

충북 증평군 증평읍 대학로 61번지 한국교통대학교

T: 043-820-5207, E: leehj@ut.ac.kr

## I. 서론

코로나로 인해 집에서 생활하는 시간이 증가됨에 따라 비대면 콘텐츠를 널리 이용하여 외출 없이 집에서 혼자 할 수 있는 홈트레이닝(home training)이 큰 인기를 끌고 있다(문해성, 2017; 이재문, 2021; 정다니엘, 2021). 이러한 홈트레이닝은 타인의 시선을 신경 쓰지 않고 내가 원하는 시간과 장소에서 운동을 할 수 있는 시·공간적 요인이 가장 큰 장점이다(윤덕환 등, 2018).

비대면 운동 효과를 증명한 연구들을 보면, 남자 대학생의 신체 구성과 체력에 미치는 효과를 알아보기 위해 8주간 비대면 맨몸운동 서킷트레이닝을 적용하였을 때 근력, 근지구력, 심폐지구력이 향상되었고(한준희, 2023) 엘리트 중학생 수영선수들에게 환경의 변화로 인한 훈련중단을 보완하기 위한 방법으로 10주간 비대면 트레이닝프로그램을 실시한 결과 신체 구성과 코어 안정화, 기능적 움직임과 운동수행력에 긍정적인 결과를 가져올 수 있으며(남기웅, 2022), 이처럼 비대면 트레이닝은 선수들의 신체 상태 유지와 경기력유지에도 도움이 되며, 대면 활동을 통해 훈련하지 못할 때 비대면 트레이닝이 좋은 선택이 될 수 있다(Azevedo, 2021). 대학생들을 대상으로 한 비대면 근력 운동은 체지방의 감소, 체지방량의 증가가 있었을 뿐만 아니라(정한상과 김성연, 2021), 심리상태 개선과 훈련빈도를 늘리는데 효과적이다(Moreno-Tenas 등, 2021). 이러한 비대면 운동 효과에 대한 사회의 긍정적 반응은 피트니스운동까지 확대되었다(신윤지 등, 2021). 특히 소도구 필요없이 자신의 체중을 이용하여 누구나 맨몸으로 따라 할 수 있는 복합운동이 주목받고 있는데, 그중 하나의 대안으로 떠오르는 것이 호흡과 작은 움직임을 통해 체형과 자세 교정을 하는 매트필라테스 운동이다(박동수와 양상훈, 2017; 전혜미 등, 2020). 필라테스 운동은 상·하체 및 복부 근력 증가, 심폐지구력과 몸통 유연성을 유의하게 향상시키며 체지방률 및 복부비만 감소, 배가로근의 활성도를 증가시키는 효과가 있다(전영남, 2008; Bergamin 등, 2015; Critchley 등, 2011; Kao 등, 2015). 또한 Lee 등(2014)은 요통 환자들을 대상으로 기구와 매트필라테스 효과의 차이를 비교했을 때 부드러운 매트필라테스가 허리 통증 감소에 더 유의미한 차이를 보였다고 밝혔다.

필라테스 운동의 효과들은 조셉 필라테스의 가장 기본적이고 중요한 호흡법을 기반으로 시작한다(Latey, 2001). 필라테스호흡 방법은 가슴과 배를 함께 사용하는 몸통호흡 방식으로 가로막과 배근육 및 골반바닥근을 이용하는 3차원적인 호흡이다(이문정, 2020). 골반기저부를 수축하고 배꼽이 척추 쪽으로 붙는다는 상상으로 깊게 넣으며 흉곽을 수축하면서 몸을 최대한 늘려준다(김선희, 2014; 김종효, 2023). 이 필라테스호흡은 자세 안정성과 호흡 기능에 중요한 가로막을 활성화시키며 허리 골반의 안정성에 기여하는 배가로근과 골반바닥근도 동시에 활성화시킨다(김문정, 2017). 또한 필라테스호흡은 반복적인 호흡과 동작이 몸속 깊은 근육을 동원시켜 몸의 중심을 강화하는 동시에 몸통과 골반 주변의 안정성을 높여준다(Choi 와 Kang, 2015). 필라테스호흡의 효과와 관련한 연구들에서 필라테스호흡을 적용한 필라테스 동작 시 복부 근육 중 배속빋근과 배가로근의 근 활성도가 유의하게 증가하였고(Barbosa 등, 2015), 필라테스 운동 중 기능적인 활동과 연관되는 '들어올리기 과제(lifting task)' 동작 시 배가로근과 못갈래근의 근 활성도가 유의하게 증가하였다(김성태, 2017). 또한 호흡에 집중한 필라테스 운동이 20대 여성의 근지구력과 허리 가동성(김민선, 2020), 성인 여성의 몸통과 다리의 근 활성도 및 균형에서 호흡에 집중한 그룹에서 더 효과적이라고 밝혔다(이문정, 2020). 현재까지 보고된 연구문헌에 따르면 필라테스호흡을 적용한 대면 필라테스운동을 통해 골반 및 배근육의 활성도의 변화를 입증한 연구라고 할 수 있다. 비대면 홈트레이닝이 대면의 효과가 있음에도 비대면 필라테스 효과를 시사하지 못하고 있고 비대면 필라테스 운동이 배근육 두께의 변화와 심폐지구력의 변화에 대해 설명하지 못하고 있다.

따라서 비대면 매트필라테스 운동의 최대 운동 효과를 내기 위해 필라테스호흡을 적용하여 심폐지구력, 복부

근육두께에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 더 나아가 이러한 호흡 방법을 적극적으로 활용하여 대면과 비대면의 운동 형태, 트레이너, 물리치료사들, 그리고 일반인들에게까지 홈트레이닝 또는 자발적 개인 운동 시에 호흡의 중요성에 대해 인지시키고, 호흡을 적극적으로 활용하여 효과적인 운동을 이끌어내는 방법의 기초 자료로 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 J군에 위치한 K대학생 중 선정기준은 지난 6개월 동안 다리통증을 호소하지 않는 자, 어지러움증 및 현기증이 없는 자, 정형외과 혹은 기타 수술 과거력이 없는 자를 연구 대상으로 선정하였다. 제외기준은 필라테스 경험이 있거나 본 연구 기간 중 포기 의사를 밝힌 자, 정형외과적 질환이 발생한 자, 연구의 참여율이 80% 이하인 자는 연구에서 제외하였다(Kataoka 등, 2022). 연구의 내용과 목적, 실험 절차, 연구의 안정성 등에 대한 충분한 설명을 들은 뒤 자발적으로 연구에 참여하도록 하였고(오규빈과 이효정, 2020) 대상자들에게 서면 동의를 받았고, 실험군과 대조군의 두 집단에게 동일한 측정 도구로 사전 및 사후 검사를 진행하였다.

### 2. 연구절차

연구대상자 수 설정은 김성태(2017)의 선행연구 결과를 토대로 G-Power ver. 3.1.3을 사용하였다. 두 군의 할당 비율 1:1, 알파 수준 0.05, 검정력 0.95로 설정하였고, 효과 크기 0.55로 계산 한 결과 총대상자 수는 28명(실험군 14명, 대조군 14명)으로 확인되었으며, 탈락률 10퍼센트를 고려하여 32명을 목표 연구참여자로 선정하였다. 대상자들에게 알파벳 A, B가 적힌 메모지 중 한 장을 뽑도록 하여 무작위 배정 후 총 4주간 주 5회, 1일 1회, 20분 프로그램 운동을 수행하였다(이우중 등, 2019). 본 연구에 대한 설명을 진행하고 자발적으로 연구 참여를 신청한 지원자들에게 연구에 대한 동의를 얻은 후 실험군과 대조군 두 집단으로 연구 대상자를 배정하였다(연강미와 이효정, 2023).

이에 실험군 16명은 필라테스호흡을 적용한 매트필라테스 운동을 적용하였고 대조군 15명(부상으로 1명 탈락)은 매트필라테스 운동을 적용하였다. 본 연구에서는 심폐지구력은 YMCA 스텝 검사로 신체효율지수 및 최대 산소섭취량을 측정하였고 복부근육두께는 초음파(Mysono U6)를 사용하였고 중재 전·후 동일한 측정 도구를 사용하였다.

### 3. 측정도구

#### 1) 심폐지구력

YMCA 3분 스텝 검사를 통해 심폐지구력을 측정하였다. 심박수를 측정한 뒤, 공식에 대입하여 신체효율지수와 최대산소섭취량을 값을 구하였다. 대상자는 측정 전, 의자에 앉아 심박수가 안정될 때까지 휴식을 취한 뒤, 높이 30 cm의 스텝박스를 96 bpm 의 속도로 맞추어진 메트로놈의 박자에 따라 분당 24번의 스텝으로 총 3분간 실시하였다(홍성현, 2014).

#### (1) 신체효율지수

3분간의 동작 수행이 종료된 후 대상자는 즉시 뒤에 있는 의자에 앉아 3분동안 휴식을 취했다(홍성현, 2014). 승강 운동 후 안정 시 1, 2, 3분 시점의 심박수로 신체효율지수(Physical Efficiency Index; PEI)를 산출

하였다(안재웅, 2011).

$$PEI = \text{운동 지속시간(sec)} / (1\text{분심박수} + 2\text{분심박수} + 3\text{분심박수}) \times 100$$

(0.1단위로 기록하되 0.01점 단위에서 반올림하여 기록)(안재웅, 2011).

## (2) 최대산소섭취량

최대산소섭취량( $VO_{2max}$ )은 국민체력100 최대산소섭취량 추정공식에 따라 피험자 특성의 성별, 연령, 신장, 체중 및 스텝검사 종료 후 1분 시점의 회복기 심박수(real-time)를 예측변수로 하여 추정공식(오운용, 2022)을 적용하였다.

$VO_{2max}$  - Estimation Formula

남자  $70.597 - .246(\text{연령}) + .077(\text{신장}) - .222(\text{체중}) - .147(1\text{분간 회복기 심박수})$

여자  $54.337 - .185(\text{연령}) + .097(\text{신장}) - .246(\text{체중}) - .122(1\text{분간 회복기 심박수})$ (네이버블로그)

## 2) 복부근육두께

본 연구에서 복부근육 두께는 초음파(Mysono U6, USA)를 이용하여 측정하였다. 초음파 측정 시 실험 대상자들이 모니터를 통한 시각적 바이오피드백을 받지 못하도록 하였고(홍성립, 2010), 대상자에게 반듯하게 누운 자세를 취하게 한 후 안정 시(편안한 상태)와 호흡 시 활성화되는 복부근육두께를 측정하였다. 초음파 측정 위치는 겨드랑이 정중선에서 12번째 갈비뼈와 엉덩뼈 능선 사이 중간 지점이었으며 피부의 마찰을 최소화하기 위해 충분한 양의 젤을 발라 변환기를 수직으로 세우고 도자를 가로 방향으로 하여 측정하였다(곽연희, 2022; 김현수와 이진철, 2019; Whittaker, 2007). 초음파로 측정한 근두께 변화는 근전도로 측정한 근 활성화도와 높은 상관관계( $ICC=0.817$ )가 있었고(이화진, 2017; McMeeken 등, 2004), 근 두께의 증가는 근수축 시 발생하는 힘 또는 근 동원의 지표로 볼 수 있다고 하였다(Brown 과 McGill, 2010).

## 4. 중재방법

실험군과 대조군의 중재는 주 5회 총 4주간 운동을 진행하는 것을 목표로 20분 시퀀스로 구성하여 하루 동안 일상생활에서 틈틈이 실천하여 목표운동량을 채우는 것을 목표로 하고자 하였다. 이는 질병 통제·예방센터의 신체활동 지침(2008)에서는 적절한 유산소운동과 무산소 목표운동량을 1회가 아닌 일주일을 기준으로 하여 총시간(75분~150분)으로 제시하였고, 중강도 또는 고강도 유산소운동의 1회 운동 지속시간 권장량은 10분이었다. 이에 실험군은 중재 전, 대면으로 자세별 구체적 호흡 방법과 매트 프로그램에 대한 정확한 자세와 방법에 대해 총 2회 교육을 실시하였고 호흡 큐가 있는 비대면 방식(황정환, 2023)으로 20분 영상 동안 동작마다 음성으로 필라테스호흡 큐와 동작 설명을 같이 녹음하여 운동하는 내내 호흡이 끊기지 않도록 유도하였다. 대조군은 실험군과 동일한 2회 대면교육과 필라테스호흡 큐가 없는 자유로운 호흡을 하는 동영상 제작하여 진행하였다.

실험군과 대조군은 2회 대면교육 실시 이후 각자 집에서 주 5회 총 4주간 매회 20분 동영상을 보면서 스스로 운동할 수 있도록 지도하였고 매회 운동 수행에 대한 피드백은 20분 운동 내용을 사진으로 연구자에게 전송하는 방식으로 진행하였다. 구체적인 운동방법은 다음과 같고(Table 1). 대조군은 필라테스호흡 큐를 사용하지 않고 자율호흡을 하고 실험군과 동일한 운동프로그램을 적용하였다.

Table. 1 Exercise program

	Program	Application intensity and time
1	stretching	x 1회
2	pelvic curl	x 4회
3	spine articulation	x 4회
4	bridge + marching	x 4회
5	opposite arm/leg reachleg	x 6set
6	leg circle	x 10회
7	abdominal curl	x 8회
8	oblique abdominal curl	x 4세트
9	rolling up/down - modify	x 5세트
10	arm circle	x 5회
11	leg circle	x 5회
12	psoas stretching	x 2회
13	side plank-modify	x 5회
14	mini swan	x 8회
15	arm + leg reaches	x 6회
16	sternum drop	x 5회
17	cat/camel	x 4회
18	arm+leg reaches	x 5회
19	plank	x 5회
20	baby position 5	x 5회

20 minutes

## 5. 자료분석

본 연구의 모든 자료처리는 SPSS ver. 29.0을 이용하였다. 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검사를 실시하였다. 일반적 특성의 동질성 검정은 독립표본  $t$ -검정(Independent  $t$ -test)과 카이제곱 검정(Chi-squared test)으로 분석하였다. 필라테스호흡 적용에 따른 비대면 매트필라테스 운동에서 심폐지구력과 복부근육두께 군내의 중재 전·후 변화의 차이를 보기 위해 대응표본 윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon signed-ranks test)을 실시하였고, 군간 중재 전·후 변화의 차이를 보기 위해 맨-휘트니 U 검정(Mann-Whitney U-test)을 실시하였고 통계학적 유의수준은  $p < .05$ 로 하였다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 일반적 특성

본 연구의 일반적 특성에서 두 집단간에 통계적으로 유의한 차이를 나타내지 않아 동질성이 확인되었다 (Table 2).

Table 2. Clinical characteristics of the subjects ( $N=31$ )

	Experimental(n=16) M±SD	Control(n=15) M±SD	$\chi^2/t$	$p$
Sex (male/female)	6/10	5/10	0.059	1.000
Age(years)	22.94±2.77	21.60±1.92	1.553	.131
Weight(kg)	59.56±10.46	65.19±6.56	0.176	.862
Height(cm)	166.69±9.92	166.13±7.32	0.152	.880

## 2. 심폐지구력의 변화

### 1) 신체 효율지수

실험군의 신체 효율지수(PEI)가 중재 전 평균은  $59.98 \pm 8.63$  점이고, 중재 후 평균은  $66.72 \pm 9.61$  점으로 중재 전·후에 유의한 차이가 나타났다( $p < .01$ ). 대조군은 중재 전  $66.92 \pm 11.08$  점이고, 중재 후  $66.25 \pm 10.37$  점으로 중재 전·후로 유의차를 보이지 않았다. 실험군과 대조군의 평균 신체 효율지수 변화량을 비교해보면 실험군은  $6.74 \pm 4.35$  점, 대조군은  $-0.68 \pm 4.29$  점이었다. 이에 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ), (Table 3).

### 2) 최대산소섭취량

실험군의 최대산소섭취량( $VO_{2max}$ )은 중재 전 평균은  $41.70 \pm 4.29$  mL/kg/min이고, 중재 후 평균은  $43.17 \pm 4.53$  mL/kg/min으로 중재 전·후로 유의차를 보였다( $p < .01$ ). 대조군은 중재 전  $43.04 \pm 4.82$  mL/kg/min이고, 중재 후  $43.13 \pm 5.21$  mL/kg/min으로 중재 전·후에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 실험군과 대조군의 군간 최대산소섭취량 변화량을 비교해보면 실험군은  $1.47 \pm 1.05$  mL/kg/min, 대조군은  $0.09 \pm 0.88$  mL/kg/min으로 그룹 간 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .01$ ), (Table 3).

## 3. 복부근육의 변화

### 1) 배바깥빗근

실험군의 배바깥빗근(EO) 두께는 중재 전 평균  $0.62 \pm 0.19$  cm이고, 중재 후 평균  $0.71 \pm 0.24$  cm으로 중재 전·후에 유의차를 보이지 않았고 대조군도 중재 전  $0.58 \pm 0.16$  cm이고, 중재 후  $0.74 \pm 0.20$  cm으로 중재 전·후에 유의차를 보이지 않았다. 실험군과 대조군의 군간 배바깥빗근 두께의 변화량을 비교해보면 실험군은  $0.09 \pm 0.25$  cm, 대조군은  $0.16 \pm 0.14$  cm으로 유의차를 보이지 않았다(Table 3).

### 2) 배속빗근

실험군의 배속빗근(IO) 두께는 중재 전 평균  $0.74 \pm 0.26$  cm이고, 중재 후 평균  $0.85 \pm 0.42$  cm으로 중재 전·후에 유의차를 보이지 않았다. 대조군은 중재 전  $0.76 \pm 0.17$  cm이고, 중재 후  $0.71 \pm 0.27$  cm으로  $-0.05$  cm 감소하였다. 실험군과 대조군의 군간 배속빗근 두께의 변화량을 비교해보면 실험군은  $0.11 \pm 0.35$  cm, 대조군은  $-0.05 \pm 0.20$  cm으로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .01$ ), (Table 3).

### 3) 배가로근

실험군의 배가로근(TA) 두께는 중재 전 평균  $0.41 \pm 0.14$  cm이고, 중재 후 평균  $0.52 \pm 0.13$  cm으로 중재 전·

후에 유의차를 보였다( $p<.01$ ). 대조군은 중재 전  $0.39\pm0.11$  cm이고, 중재 후  $0.36\pm0.10$  cm으로 중재 전·후에 유의차를 보이지 않았다. 실험군과 대조군의 군간 배가로근 두께의 변화량을 비교해보면 실험군은  $0.11\pm0.10$  cm, 대조군은  $-0.03\pm0.11$  cm으로 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p<.01$ ), (Table 3).

Table 3. The comparison of variables between groups

Group		Experimental (n=16)	Control (n=15)	t/Z	p	
Variable		Mean±SD	Mean±SD			
Cardiorespi ratory	PEI(point)	Pre	59.98±8.63	66.92±11.08	-1.953	.061
		Post	66.72±9.61	66.25±10.37		
		Post-Pre	6.74±4.35	-0.68±4.29	-3.913	.001**
		t	-3.516	-.568		
		p	.0039**	.570		
Endurance	VO2max (mL/kg/min)	Pre	41.70±4.29	43.04±4.82	-0.812	.424
		Post	43.17±4.53	43.13±5.21		
		Post-Pre	1.47±1.05	0.09±0.88	-3.425	.001**
		t	-3.518	-.569		
		p	.000**	.569		
Abdominal Muscle Thickness	SBEO(cm)	Pre	0.62±0.19	0.58±0.16	.565	.576
		Post	0.71±0.24	0.74±0.20		
		Post-Pre	0.09±0.25	0.16±0.14	-1.068	.299
		Z	-1.293	-.864		
		p	0.196	0.388		
	SBIO(cm)	Pre	0.74±0.26	0.76±0.17	-.264	.793
		Post	0.85±0.42	0.71±0.27		
		Post-Pre	0.11±0.35	-0.05±0.20		
		Z	-1.294	-2.921	-1.681	.002**
		p	.196	0.003**		
	SBTA(cm)	Pre	0.41±0.14	0.39±0.11	.417	.680
		Post	0.52±0.13	0.36±0.10		
		Post-Pre	0.11±0.10	-0.03±0.11	-3.028	.002**
		Z	-3.519	-1.420		
		p	.000**	0.155		

PEI: Physical Efficiency Index

Vo2max: Maximal Volume of Oxygen

SBEO: Supine Breathing-External Oblique

SBIO : Supine Breathing- Internal Oblique

SBTA : Supine Breathing- Transverse Abdominal

\* $p<.05$  \*\* $p<.01$

#### IV. 고 찰

본 연구는 필라테스호흡을 적용한 비대면 매트필라테스 운동이 건강한 20대 성인의 심폐지구력 및 복부근육 두께에 미치는 영향을 입증하기 위해 진행된 무작위 실험 연구이다.

본 연구에서 심폐지구력은 실험군에서는 신체효율지수와 최대산소섭취량이 중재 전·후에 유의차를 보였고 ( $p<.01$ ), 대조군에서는 중재 전·후에 유의차를 나타내지 않았다. 두 군간 비교에서는 신체효율지수와 최대산소 섭취량 모두 군간 유의한 차이가 나타났다( $p<.05$ ).

강은화(2023)는 산소섭취량과 환기량이 필라테스호흡을 적용한 집단이 필라테스호흡을 적용하지 않은 집단 에 비해 증가하였다고 보고하였으며 권혜선(2015)은 필라테스호흡을 적용한 필라테스 집단에서 운동 형태에 따른 호흡순환기능(VO2max)에 유의하게 높은 결과를 보였기에 본 연구의 결과와 일치하였다. 이는 운동의 처음 시작부터 끝까지 호흡을 지속적으로 유지하며 길게 조절하는 호흡방법이 호흡기능을 향상시켜 유산소 운동의

효과를 이끌게 되고 신체의 움직임과 심박수를 안정화게 만든 것으로 생각된다. 또한 필라테스의 깊고 느리면서 강하게 호흡근을 수축하는 호흡법이 운동 중 호흡빈도를 낮게 유도함으로써(강은화, 2023) 환기량과 산소섭취량이 증가된 것으로 사료된다.

본 연구에서는 비대면 매트필라테스 운동 후 반듯하게 누운자세에서 호흡 시에 복부근육두께를 측정하였다. 실험군은 배가로근(TA)이 중재 전·후에 유의한 차이를 나타내었고( $p<.05$ ), 대조군에서는 배속빗근(IO)의 두께가 중재 후에 감소하여 중재 전·후에 유의차를 보였다( $p<.05$ ). 두 군간 비교에서는 배속빗근(IO)과 배가로근(TA)에서 군간 유의차를 보였다( $p<.05$ ).

한정수(2014)는 6주간의 매트필라테스 운동 후 심부근육인 배가로근(TA)과 못갈래근의 근 두께가 증가하여 심부근육을 강화하는 데에 도움이 되는 것으로 나타나 배가로근(TA)의 두께가 증가한 위의 연구 결과와 일치하였다. 또한 문지현(2012)의 연구에서는 필라테스군과 웨이트군으로 나누어 연구했을 때 심부근육인 배가로근(TA)의 활성도는 필라테스군이 높게 나타났고, 복직근은 웨이트군이 높게 나타났다. 이는 본 연구에서 실험군이 국소 근육인 배가로근(TA)의 두께가 유의하게 증가하였고, 대조군은 배바깥빗근(EO)의 두께가 증가하고 배속빗근(IO)과 배가로근(TA)의 두께가 감소했다는 결과와 일치하였다. 이는 매트필라테스운동이 근육의 동원 순서를 조절하여 심부근육들의 활성화에 매우 효과적이라고 사료되며 필라테스호흡을 통해 반복적인 호흡과 동작이 몸속 심부 근육을 동원시켜 몸의 중심(이문정, 2020)을 강화시킴과 동시에 몸통과 골반 주변의 안정성을 높여 몸통 심부근육을 활성화시킨 것으로 생각된다.

호흡을 적용한 비대면 매트필라테스의 이러한 심폐지구력의 향상과 심부근육의 활성화는 대면과 비대면의 환경이라도 정확한 호흡의 적용이 같은 시간 운동을 하여도 훨씬 더 효과적인 결과를 나타낼수 있음을 시사한다. 이러한 결과는 여러 다른 종류의 운동뿐만 아니라 치료시, 일상환경에서 생활을 할때에도 일부러 운동에 시간을 내기 힘든 환경에서도 스스로 가장 먼저 정확한 호흡을 적용하여 훈련하고 운동을 이끌어낸다면 대면 및 비대면의 환경에서도 환경에 제약 없이 효과적인 운동효과를 이끌어 낼 것으로 사료된다.

본 연구의 제한점은 연구에서 실시한 매트 필라테스 프로그램 외에 일상생활 및 개인적인 운동시간을 통제하지 못하여 호흡을 적용한 매트필라테스 운동의 효과만을 추정하기에는 다소 어려움이 있다는 점이다. 또 모든 대상자가 운동을 진행한다는 가정하에 개개인이 원하는 시간과 장소에서 할 수 있다는 편의성을 가장 큰 장점으로 비대면을 적용하였지만, 비대면으로 진행한 운동과 필라테스 호흡이 정확하게 이루어졌는지에 대한 모니터링이 어렵다는 제한점을 가진다.

## V. 결 론

건강한 20대 성인 31명을 대상으로 4주간 주 5회, 회당 20분씩 필라테스호흡을 적용한 비대면 매트필라테스 운동군 16명, 필라테스호흡을 적용하지 않은 비대면 매트필라테스 운동군 15명에게 중재를 적용한 연구 결과를 통해 필라테스호흡을 적용한 비대면 매트필라테스 운동이 20대 성인의 심폐지구력 향상 및 복부근육두께 증가에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었다. 추후 연구에서는 비대면 매트필라테스에 적용한 호흡을 단지 운동 안에서만 적용하는 것이 아니라 많은 사람들이 건강을 관리하고 질병을 예방하는 차원에서 호흡의 효과가 일상생활에 반영되어 실제 생활영역에서 움직임의 질이 향상될 수 있도록 적용대상, 중재 방법, 중재 시간, 중재 기간을 달리하여 다양한 연구가 진행되어야 한다.

## 참고문헌

- 곽연희. 정상 성인에서 지지면 변화와 강한 날숨 기법을 적용한 플랭크 운동이 복부근육두께에 미치는 영향. [석사학위논문]. 영산대학교; 2022.
- 권혜선. 필라테스와 요가 수련자간의 호흡순환기능과 혈관내피기능 및 신체기능의 평가. [석사학위논문]. 경희대학교; 2015.
- 김동미. 남자대학생의 신체조성과 신체 효율지수와의 상관관계. [석사학위논문]. 건국대학교; 2006.
- 김문정. 필라테스 안정화훈련이 일차성 생리통을 가진 여성의 자궁목위치와 PGF2 $\alpha$ , ADH에 미치는 영향. [박사학위논문]. 부산가톨릭대학교; 2017.
- 김민선 (2020). 필라테스 호흡을 이용한 몸통 안정화 운동이 20대 여성의 근지구력과 허리 가동성에 미치는 영향. [석사학위논문]. 광주여자대학교; 2020.
- 김선희. 한국무용과 필라테스 호흡의 역할을 통한 움직임 원리 탐색, 영남출학회지, 2014;2(1):133-151.
- 김성태. 건강한 성인 여성에서 필라테스 호흡 훈련이 몸통 근육의 근활성에 미치는 영향. [석사학위논문]. 청주대학교; 2017.
- 김종효. 필라테스 호흡을 동반한 산후필라테스 운동이 출산여성의 복직근이개, 요통, 골반저근 기능에 미치는 영향, [석사학위논문]. CHA 의과학대학교; 2023.
- 김현수, 이진철. 플랭크 운동 시 지지면의 형태가 복부 근육의 두께 변화에 미치는 영향. 대한통합의학회. 2019; 7(3):197-204.
- 남기용. 10주간의 비대면 트레이닝이 중학생 수영선수의 신체 구성, 코어 안정화, 기능적 움직임, 운동수행력에 미치는 영향, [석사학위논문]. 동국대학교; 2022.
- 문지현. 필라테스 운동이 복부의 표면근육과 심부근육의 활성화 및 두께에 미치는 영향. [석사학위논문]. 단국대학교; 2012.
- 문해성. 플랭크(plank) 운동 시 도구-점퍼 활용이 코어근육의 근 활성화도에 미치는 영향. [석사학위논문]. 경북대학교; 2017.
- 박동수, 양상훈. 12주간의 3가지 운동유형이 비만 고령 여성의 신체구성 및 건강체력에 미치는 영향. 한국스포츠학회지, 2017;15(1):405-415.
- 신윤지 등. 딥러닝 기반 영상처리 기법 및 표준 운동 프로그램을 활용한 비대면 온라인 홈트레이닝 어플리케이션 연구. The Journal of the Convergence on Culture Technology, 2021;7(3):577-582.
- 신혜정. 필라테스 골반강화 운동이 중년여성의 긴장성 요실금에 미치는 영향. [석사학위논문]. 숙명여대; 2009.
- 안재용. 지적장애학생의 신체활동 수준에 따른 비만도 및 심폐지구력. [석사학위논문]. 한국체육대학교; 2011.
- 연강미, 이효정. 혈류제한 운동이 만성 발목 불안정성을 가진 성인의 발목근력 및 균형능력에 미치는 영향, 대한통합의학회지, 2023; 11(1); 121-130.
- 오규빈, 이효정. 뇌졸중 환자의 과제지향몸통훈련이 몸통 근력과 근활성도, 균형 및 보행에 미치는 효과, 대한통합의학회지,2020; 8(1); 203-217.

- 오운용. 고콜레스테롤 집단의 실시간 비대면 복합운동이 건강체력과 혈중지질에 미치는 영향. [석사학위논문]. 조선대학교; 2022.
- 윤덕환, 채선애, 송으뜸, 김윤미. 일상생활 속 운동경험 및 홈트(홈트레이닝) 관련 U&A조사, 엠브레인; 2018, p.1-30.
- 이문정. 성인여성에게 필라테스 호흡을 동반한 운동이 몸통과 다리의 근 활성화도 및 균형에 미치는 영향. [석사학위논문]. 동의대학교; 2020.
- 이재문. 빅데이터 분석을 활용한 홈트레이닝 시장 전망 및 발전방안에 관한 연구. 한국체육학회지, 2021; 60(1): 189-202.
- 이화진. 필라테스가 거북목증후군 성인의 근구조, 경추정렬 및 신체 기능에 미치는 영향. [석사학위논문]. 삼육대학교; 2017.
- 전혜미. 사용자 기반 헬스케어의 구조 및 인터랙션에 관한 연구. [박사학위논문]. 국민대학교; 2021.
- 정다니엘. 비대면 운동 콘텐츠를 위한 움직임 추적 및 분석 = Movement Tracking And Analysis for Contactless Exercise Contents. [박사학위논문]. 숭실대학교; 2021.
- 정한상, 김성연. 대학생들의 비대면 근력운동 프로그램 수행이 신체구성, 기초체력 및 무산소성 파워에 미치는 영향. 한국스포츠학회, 2021;19(1):545-552.
- 한정수. 필라테스 매트운동이 정상 성인의 몸통 근두께와 근력 및 균형에 미치는 영향. [석사학위논문]. 남부대학교; 2014.
- 한준희. 대면, 실시간 비대면 홈트레이닝이 남자 대학생의 신체조성과 체력에 미치는 효과. [석사학위논문]. 서울시립대학교; 2023.
- 홍성현. 심폐체력 측정을 위한 필드 검사방법의 타당도 검증. [석사학위논문]. 연세대학교; 2014.
- Azevedo, A. M., Petiot, G. H., Clemente, F. M., et al. Home training recommendations for soccer players during the COVID-19 pandemic. *Revista Brasileira De Fisiologia Do Exercício*, 2021; 20(5):574-584.
- Barbosa, A.W.C., Guedes, C.A., Bonifácio, D.N., et al. The Pilates breathing technique increases the electromyographic amplitude level of the deep abdominal muscles in untrained people. *J. Bodyw. Mov. Ther.* 2015;19:57-61.
- Bergamin, M, Gobbo, S, Bullo, V, et al., Effects of a Pilates exercise program on muscle strength, postural control and body composition: results from a pilot study in a group of post-menopausal women. *AGE*. 2015;37(6):118. doi: 10.1007/s1135
- Brown H.M. & McGill M. A comparison of ultrasound and electromyography measures of force and activation to examine the mechanics of abdominal wall contraction. 2010;25(2):115-138.
- Choi, HJ., Kang, HJ. Systematic Review of plantar pressure change in varied exercises. *Asian J Kinesiol.* 2015;17(4):31-37.
- Critchley DJ, Pierson Z, Battersby G. Effect of pilates mat exercises and conventional exercise programmes on transversus abdominis and obliquus internus abdominis activity: pilot randomised trial. *Man Ther.* 2011;16(2):183-9.
-

- Kao YH, Liou TH, Huang YC, Tsai YW, Wang KM. Effects of a 12-week Pilates course on lower limb muscle strength and trunk flexibility in women living in the community. *Health Care Women Int.* 2015;36(3):303-19.
- Kataoka R, Vasenina E, Hammert WB, et al. Muscle growth adaptations to high-load training and low-load training with blood flow restriction in calf muscles. *Eur J Appl Physiol*, 2022;122(3):623-634. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04862-7>.
- Latey, P. The Pilates Method: History and Philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2001;5:275-282.
- Lee, C. W., Hyun, J., & Kim, S. G. Influence of pilates mat and apparatus exercises on pain and balance of businesswomen with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 2014;26(4): 475-477.
- McMeeken, J., Beith, I., Newham, D., et al. The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clinical Bio mechanics*, 2004;19(4):337-342.
- Moreno-Tenas, A., León-Zarceño, E., & Serrano-Rosa, M. A. The Use of Online Training Tools in Competition Cyclists During COVID-19 Confinement in Spain. *Frontiers in psychology*, 2021;12: 622-905.
- Whittaker, JL., *Ultrasound imaging for rehabilitation of the lumbopelvic region : a clinical approach*, Edinburgh ; 2007, p.90-91.
- <https://m.blog.naver.com/PostView.naver?blogId=natboy0611&logNo=222251913600&categoryNo=22&proxyReferer=>
-